



教 / 育 / 部 / 实 / 用 / 型 / 信 / 息 / 技 / 术 / 人 / 才 / 培 / 养 / 系 / 列 / 教 / 材

边用边学

Pro/ENGINEER机械设计

李彪 王政 编著 全国信息技术应用培训教育工程工作组 审定



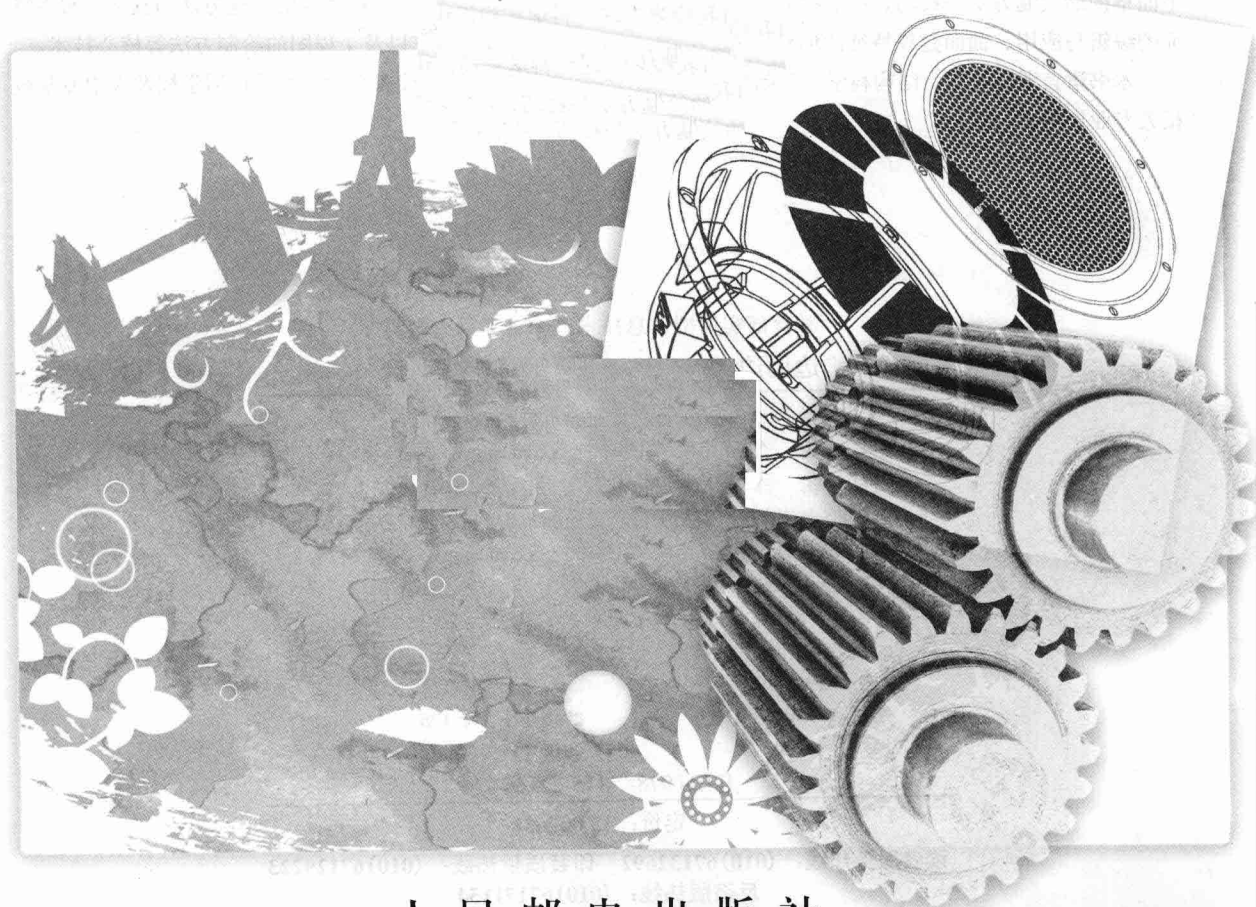
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

盗版必究 (CIP) 目录浏览封面

边用边学

Pro/ENGINEER机械设计

李彪 王政 编著 全国信息技术应用培训教育工程工作组 审定



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

边用边学Pro/ENGINEER机械设计 / 李彪, 王政编著

— 北京: 人民邮电出版社, 2010.4

(教育部实用型信息技术人才培养系列教材)

ISBN 978-7-115-22166-7

I. ①边… II. ①李… ②王… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第003803号

内 容 提 要

本书以最新的 Pro/ENGINEER 4.0 为蓝本, 以软件基础操作为基石, 以实际应用实例为重点, 采用边学边练的教学模式, 详细介绍了 Pro/ENGINEER 在机械设计中的应用。

本书从实际应用出发, 内容详实、结构清晰、实例丰富。全书按照“必备基础”+“应用实例”+“归纳总结”+“自我检测”这一科学结构组织编写内容, 共分为 9 章, 主要内容包括: Pro/ENGINEER 4.0 的工作环境、平面草图的绘制方法与技巧、基准特征的创建方法与技巧、基础特征详解、工程特征的创建方法与技巧、常用特征的编辑与应用、曲面建模特征的创建方法与编辑技巧、零件装配的制作以及工程图的绘制方法等核心技术。

本书语言通俗易懂, 结构科学, 基础与实例完美结合, 适合初、中级读者自学, 可供培训学校及大中专院校相关专业作为教材使用。

教育部实用型信息技术人才培养系列教材

边用边学 Pro/ENGINEER 机械设计

-
- ◆ 编 著 李 彪 王 政
 - 审 定 全国信息技术应用培训教育工程工作组
 - 责任编辑 李 莎
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
 - 邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 三河市潮河印业有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 20.5
 - 字数: 537 千字
 - 印数: 1—4 000 册
 - 2010 年 4 月第 1 版
 - 2010 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22166-7

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

教育部实用型信息技术人才培养系列教材编辑委员会

(暨全国信息技术应用培训教育工程专家组)

主任委员 委 员

侯炳辉 (清华大学 教授)

(以姓氏笔划为序)

方美琪 (中国人民大学 教授)

甘仞初 (北京理工大学 教授)

孙立军 (北京电影学院动画学院 院长)

刘 灵 (中国传媒大学广告学院 副院长)

许 平 (中央美术学院设计学院 副院长)

张 骏 (中国传媒大学动画学院 副院长)

陈 明 (中国石油大学 教授)

陈 禹 (中国人民大学 教授)

杨永川 (中国人民公安大学 教授)

彭 澎 (云南财经大学现代艺术设计学院 教授)

蒋宗礼 (北京工业大学 教授)

赖茂生 (北京大学 教授)

执行主编

薛玉梅 (全国信息技术应用培训教育工程负责人
教育部教育管理信息中心开发处处长 高级工程师)

执行副主编

于 泓 (教育部教育管理信息中心)

王彦峰 (教育部教育管理信息中心)

薛 佳 (教育部教育管理信息中心)

出版说明

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势，也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。信息产业作为一个新兴的高科技产业，需要大量高素质复合型技术人才。目前，我国信息技术人才的数量和质量远远不能满足经济建设和信息产业发展的需要，人才的缺乏已经成为制约我国信息产业发展和国民经济建设的重要瓶颈。信息技术培训是解决这一问题的有效途径，如何利用现代化教育手段让更多的人接受到信息技术培训是摆在我们面前的一项重大课题。

教育部非常重视我国信息技术人才的培养工作，通过对现有教育体制和课程进行信息化改造、支持高校创办示范性软件学院、推广信息技术培训和认证考试等方式，促进信息技术人才的培养工作。经过多年的努力，培养了一批又一批合格的实用型信息技术人才。

全国信息技术应用培训教育工程（简称 ITAT 教育工程）是教育部于 2000 年 5 月启动的一项面向全社会进行实用型信息技术人才培养的教育工程。ITAT 教育工程得到了教育部有关领导的肯定，也得到了社会各界人士的关心和支持。通过遍布全国各地的培训基地，ITAT 教育工程建立了覆盖全国的教育培训网络，对我国的信息技术人才培养事业起到了极大的推动作用。

ITAT 教育工程被专家誉为“有教无类”的平民学校，以就业为导向，以大、中专院校学生为主要培训目标，也可以满足职业培训、社区教育的需要。培训课程能够满足广大公众对信息技术应用技能的需求，对普及信息技术应用起到了积极的作用。据不完全统计，在过去 8 年中共有 150 余万人次参加了 ITAT 教育工程提供的各类信息技术培训，其中有近 60 万人次获得了教育部教育管理信息中心颁发的认证证书。工程为普及信息技术、缓解信息化建设中面临的人才短缺问题做出了一定的贡献。

ITAT 教育工程聘请来自清华大学、北京大学、中国人民大学、中央美术学院、北京电影学院以及中国传媒大学等单位的信息技术领域的专家组成专家组，规划教学大纲，制订实施方案，指导工程健康、快速地发展。ITAT 教育工程以实用型信息技术培训为主要内容，课程实用性强，覆盖面广，更新速度快。目前工程已开设培训课程 20 余类，共计 50 余门，并将根据信息技术的发展继续开设新的课程。

本套教材由清华大学出版社、人民邮电出版社、机械工业出版社以及北京希望电子出版社等出版发行。根据教材出版计划，全套教材共计 60 余种，内容将汇集信息技术应用各方面的知识。今后将根据信息技术的发展不断修改、完善、扩充，始终保持追踪信息技术发展的前沿。

ITAT 教育工程的宗旨是：树立民族 IT 培训品牌，努力使之成为全国规模最大、系统性最强、质量最好，而且最经济实用的国家级信息技术培训工程，培养出千千万万个实用型信息技术人才，为实现我国信息产业的跨越式发展做出贡献。

全国信息技术应用培训教育工程负责人 薛玉梅
系列教材执行主编

前 言

Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E) 是当今最为普及的 CAD/CAE/CAM 软件之一, 其具有零件设计、产品装配、工程图绘制、模具设计、钣金设计、NC 开发、产品造型以及机构仿真等强大功能。Pro/E 在航天航空、机械、电子、汽车以及家电等工程设计领域担负着大多数的设计任务, 参数化设计、全关联性数据库已经使其成为工程设计人员必须掌握的一门知识, 谁能熟练地运用它, 谁就拥有了强大的竞争力。

本书通过精选案例详细讲解了使用 Pro/E 实现机械零部件的建模、装配和工程图设计的方法和技巧, 既能使具有一定机械设计经验的读者迅速熟悉 Pro/E 机械设计, 也能使具有一定 Pro/E 设计能力的读者加强机械设计的理论知识, 同时还能使完全没有用过 Pro/E 的读者能够从零件设计中体会 Pro/E 特征造型的精髓。

本书特点

- 完善的知识体系

本书的知识点涵盖了 Pro/E 在绝大多数机械设计中常用的工具, 是介绍在机械设计中运用软件的初、中级教程。

- 通俗易懂, 易于入手

本书在介绍使用 Pro/E 进行机械设计时, 先通过小的实例操作演示相关工具的操作步骤, 在读者熟悉操作步骤后, 再更加深入地对相关工具的相关知识进行讲解。通过这样的学习步骤, 读者可以很容易理解各种特征工具在实际机械设计中的作用。对于初学者以及具有一定基础的中级读者来说, 只要按照书中的指导一步步学习, 就能够在较短的时间内掌握 Pro/E 机械设计的精髓。

- 注重实践, 强调应用

本书的知识点按照循序渐进、由浅入深的规律依次展开, 每个知识点都安排了相关的实例供读者进行操作练习。另外, 书中主要章节都精选了一到两个工程实例, 旨在通过实际的工程实例操作来帮助读者理解和体会 Pro/E 在机械设计中的应用。

- 专业性强, 锻造机械设计高手

本书由从事机械设计的资深工程师精心编著, 融会了多年实战经验和设计技巧, 同时书中的所有实例均来自实际的工程模型, 阅读本书相当于在工作一线实习。

本书知识结构

本书每一章的基本结构为“学习目标+基础知识+应用实践+自我检测”。

学习目标: 简要介绍本章将要介绍的知识点, 明确本章要学习的内容, 便于读者学习时分清主次、重点、难点。

基础知识: 以理论辅以实例的方式帮助读者理解各个知识点。

应用实践：结合基础知识制作两个综合实例，练习已学知识点的综合应用。

自我检测：紧密联系本章内容，提供一些与基础知识相关的问题，读者可通过这些问题来检测自己对本章知识的掌握程度。

适用读者群

- 工业和机械设计相关专业的大中院校师生；
- 曲面造型相关行业的工程技术人员；
- 想自学成才的、对机械设计有浓厚兴趣的读者；
- 所有想快速掌握 Pro/E 软件基础知识并用于实际机械设计的读者。

编辑团队

本书由蒋平执笔编写，参与本书编辑的人员还有李彪、李勇、牟正春、鲁海燕、杨仁毅、邓春华、唐蓉、王金全、朱世波、刘亚利、胡小春、陈冬、许志兵、余家春、成斌、李晓辉、陈茂生、尹新梅、刘传梁、马秋云、彭中林、毕涛、戴礼荣、康昱、李波、刘晓忠、何峰、冉红梅、黄小燕等。

目 录

第 1 章 初识 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0..... 1

- 1.1 Pro/ENGINEER 界面介绍 2
 - 1.1.1 下拉菜单 3
 - 1.1.2 工具栏 4
 - 1.1.3 消息区 5
 - 1.1.4 选择过滤器 6
 - 1.1.5 模型树 6
- 1.2 文件操作 6
 - 1.2.1 新建文件 7
 - 1.2.2 打开文件 8
 - 1.2.3 保存文件 9
 - 1.2.4 拭除文件 10
 - 1.2.5 删除文件 11
 - 1.2.6 设置工作目录 11
- 1.3 定制工作环境 12
 - 1.3.1 定制工具栏和命令按钮 13
 - 1.3.2 定制导航选项卡和模型树 13
 - 1.3.3 定制浏览器 14
 - 1.3.4 选项 14
- 1.4 视图管理 15
 - 1.4.1 重画当前视图 15
 - 1.4.2 设定旋转中心 15
 - 1.4.3 使用定向模式观察模型 16
 - 1.4.4 缩放视图 16
 - 1.4.5 重新调整视图 17
 - 1.4.6 模型视图列表 18
 - 1.4.7 重新定向视图 18
 - 1.4.8 设置图层 19
 - 1.4.9 视图管理器 19
- 1.5 鼠标的使用方法 20
- 1.6 录制映射键 20

1.7 Pro/E 的 Config.pro 配置文件 22

- 1.7.1 修改配置文件 Config.pro 中
选项的参数 22

- 1.7.2 保存配置文件 Config.pro 25

1.8 自我检测 26

第 2 章 平面草图绘制基础 27

- 2.1 平面草图的类型 28
 - 2.1.1 绘制文件类型的平面草图 28
 - 2.1.2 特征类型的平面草图 28
 - 2.1.3 从属特征类型的平面草图 31
- 2.2 绘制基本几何图元 32
 - 2.2.1 绘制线 32
 - 2.2.2 绘制矩形 33
 - 2.2.3 绘制圆和椭圆 33
 - 2.2.4 绘制圆弧和圆锥弧 35
 - 2.2.5 绘制圆角和椭圆圆角 36
 - 2.2.6 绘制样条曲线 37
 - 2.2.7 通过投影边绘制图元和偏移
图元 38
 - 2.2.8 创建文本 39
 - 2.2.9 草绘器调色板 40
- 2.3 编辑几何图元 41
 - 2.3.1 修剪图元 41
 - 2.3.2 镜像图元 43
 - 2.3.3 缩放旋转图元 43
- 2.4 添加几何约束 44
 - 2.4.1 使直线或两点垂直 44
 - 2.4.2 使直线或两点水平 45
 - 2.4.3 使两图元正交 46
 - 2.4.4 使两图元相切 46
 - 2.4.5 将点放在线或弧的中间 46

2.4.6	创建相同点、图元上的点或共线约束	47	3.4.1	基准点的用途	87
2.4.7	使两点或顶点关于中心线对称	47	3.4.2	创建基准点的常用方法	90
2.4.8	创建等长、等半径或者相同曲率的约束	48	3.4.3	为管夹零件模型创建基准点	94
2.4.9	使两线平行	48	3.5	基准坐标系	97
2.5	尺寸标注	49	3.5.1	基准坐标系的用途	97
2.5.1	标注两点间的距离	49	3.5.2	创建基准坐标系的常用方法	97
2.5.2	标注线段的长度	50	3.6	应用实践	99
2.5.3	标注角度	50	3.6.1	创建滑块零件模型的基准平面并定义三视图	99
2.5.4	标注半径和直径	51	3.6.2	创建塔形弹簧零件模型的扫描轨迹	104
2.5.5	标注样条曲线	51	3.7	自我检测	113
2.6	尺寸、约束发生冲突时的解决方法	52	第4章 基础特征	114	
2.7	草绘辅助工具	52	4.1	拉伸特征	115
2.8	草绘器诊断工具	52	4.1.1	创建拉伸特征	115
2.9	应用实践	54	4.1.2	拉伸特征类型	119
2.9.1	绘制纺锤形垫片	54	4.1.3	控制拉伸特征的拉伸深度	120
2.9.2	绘制渐开线齿轮	58	4.2	旋转特征	121
2.10	自我检测	63	4.2.1	创建旋转特征	122
第3章 创建基准特征	64		4.2.2	旋转特征类型	125
3.1	基准平面	65	4.3	扫描特征	126
3.1.1	基准平面的用途	65	4.3.1	创建扫描特征	126
3.1.2	创建基准平面的常用方法	66	4.3.2	扫描特征类型	129
3.1.3	为皮带轮零件模型创建基准平面	69	4.4	混合特征	130
3.2	基准轴	71	4.4.1	创建平行混合特征	132
3.2.1	基准轴的用途	71	4.4.2	创建旋转混合特征	137
3.2.2	创建基准轴的常用方法	73	4.4.3	创建一般混合特征	141
3.2.3	为弯管零件模型创建基准轴	75	4.5	螺旋扫描特征	145
3.3	基准曲线	78	4.5.1	创建恒定节距的螺旋扫描特征	145
3.3.1	基准曲线的用途	78	4.5.2	创建可变节距的螺旋扫描特征	147
3.3.2	经过点创建基准曲线	79	4.6	可变截面扫描特征	150
3.3.3	自文件创建基准曲线	81	4.6.1	使用辅助轨迹创建可变截面扫描	150
3.3.4	使用剖截面创建基准曲线	83	4.6.2	使用参数关系创建可变截面扫描	154
3.3.5	从方程创建基准曲线	84	4.6.3	使用控制曲线创建可变截面	
3.4	基准点	87			

扫描	157
4.7 扫描混合特征	159
4.7.1 创建扫描混合特征	160
4.7.2 截面方位的控制方法	163
4.8 应用实践	165
4.8.1 创建梅花槽自攻螺钉实体模型	165
4.8.2 创建铣刀实体模型	169
4.9 自我检测	172

第5章 工程特征

5.1 孔特征	174
5.1.1 创建简单直孔特征	174
5.1.2 创建草绘直孔特征	177
5.1.3 创建标准孔特征	178
5.2 壳特征	179
5.2.1 创建壳特征	180
5.2.2 壳特征与特征排序的关系	181
5.3 拔模特征	182
5.3.1 普通拔模	182
5.3.2 排除曲面循环的拔模	183
5.3.3 延伸相交曲面的拔模	183
5.3.4 可变拔模	184
5.4 筋特征	184
5.4.1 筋特征截面草绘	184
5.4.2 定义筋特征	185
5.5 倒角特征	185
5.5.1 创建边倒角	186
5.5.2 边倒角的尺寸标注形式	186
5.5.3 创建拐角倒角	188
5.6 倒圆角特征	188
5.6.1 常数倒圆角	189
5.6.2 变数倒圆角	190
5.6.3 曲线驱动的倒圆角	191
5.6.4 完全倒圆角	191
5.7 应用实践	192
5.7.1 创建法兰盘实体模型	192
5.7.2 创建拨叉实体模型	195
5.8 自我检测	199

第6章 编辑特征

6.1 复制特征	201
6.1.1 通过复制创建孔特征	201
6.1.2 粘贴和选择性粘贴的区别	202
6.2 阵列特征	204
6.2.1 尺寸阵列	204
6.2.2 方向阵列	206
6.2.3 轴阵列	207
6.2.4 参照阵列	208
6.2.5 填充阵列	209
6.2.6 表阵列	211
6.2.7 曲线阵列	212
6.3 镜像特征	213
6.4 应用实践	214
6.4.1 创建支撑块实体模型	214
6.4.2 创建渐开线齿轮实体模型	218
6.5 自我检测	225

第7章 曲面建模

7.1 边界混合曲面特征	227
7.1.1 在一个方向上创建边界混合曲面	227
7.1.2 在两个方向上创建边界混合曲面	228
7.1.3 添加影响曲线的边界混合曲面	229
7.1.4 通过边界混合曲面特征创建 U 盘外壳曲面造型	230
7.2 曲面修剪	237
7.3 曲面合并	244
7.4 曲面偏移	249
7.5 曲面实体化	254
7.6 应用实践——创建 8 字扣曲面模型	259
7.7 自我检测	267

第8章 零件装配

8.1 零件装配基础	269
------------------	-----

8.1.1	如何进入零件装配环境	269	9.1.2	创建一般视图	288
8.1.2	如何载入装配元件	270	9.1.3	创建投影视图	290
8.1.3	设置元件装配约束	272	9.1.4	创建辅助视图	291
8.1.4	移动元件	275	9.1.5	创建剖面视图	292
8.2	分解视图	276	9.1.6	创建详细视图	294
8.2.1	自定义分解视图	277	9.2	标注尺寸	295
8.2.2	保存分解视图	279	9.2.1	显示与拭除尺寸	295
8.3	应用实践——装配水阀模型	280	9.2.2	手动标注尺寸	297
8.4	自我检测	286	9.2.3	标注几何公差	299
第9章	工程图	287	9.2.4	添加注释	301
9.1	创建工程视图	288	9.3	创建表格	303
9.1.1	使用模板创建默认三视图	288	9.4	应用实践——创建轴承座零件图 ..	305
			9.5	自我检测	318

第 1 章

初识 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

本章要点

- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 界面介绍
- 文件操作
- 定制工作环境
- 视图管理
- 鼠标的使用方法
- 录制映射键
- Pro/ENGINEER 的 Config.pro 配置文件

在本章中将通过介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 界面的相关知识,使读者了解软件基本的文件操作方法以及如何定制工作环境,如何录制映射键以及 Config.pro 配置文件等知识。

1.1 Pro/ENGINEER 界面介绍

双击桌面上的  图标，开启 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进入初始界面，如图 1-1 所示。

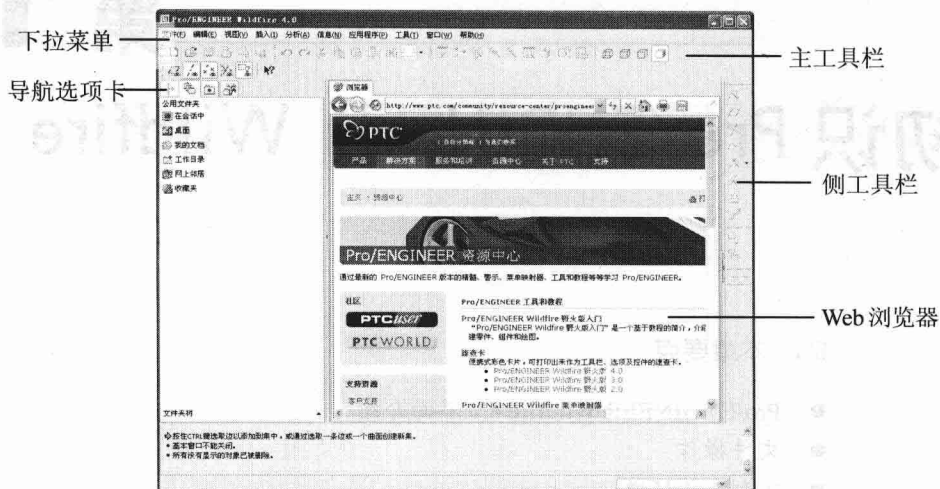


图 1-1

提示: 用户还可以在安装目录下的 bin 文件夹中双击 proe.exe 文件来启动 Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E)。

在初始界面中有左、右两大窗格，左边是“文件夹导航器”窗格，右边是“Web 浏览器”窗格。选择“文件夹导航器”窗格中的文件夹，可在“Web 浏览器”窗格中浏览其中相应的文件或数据。

在初始界面中有许多基本界面元素为不可用状态，为了便于对基本界面元素进行说明，下面以常用的零件作业环境下的工作环境为例介绍各个基本界面元素，如图 1-2 所示。

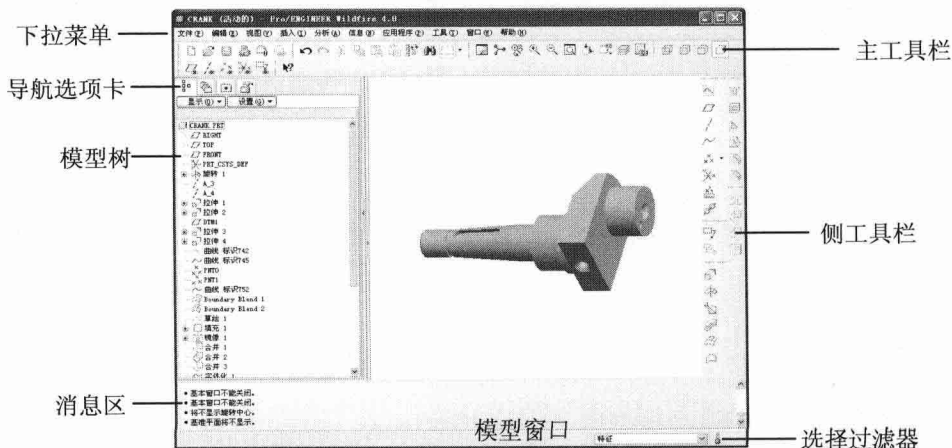


图 1-2

此工作环境包括下拉菜单、主（侧）工具栏、消息区、模型窗口、导航选项卡、模型树以及选择过滤器等几个主要区域。下面对这几个区域进行简单介绍。

1.1.1 下拉菜单

下拉菜单位于窗口上方，包括系统操作的所有命令。在 Pro/ENGINEER（以下简称 pro/E）中下拉菜单由 10 个命令集组成，每个命令集又由多个命令选项组成，如图 1-3 所示。

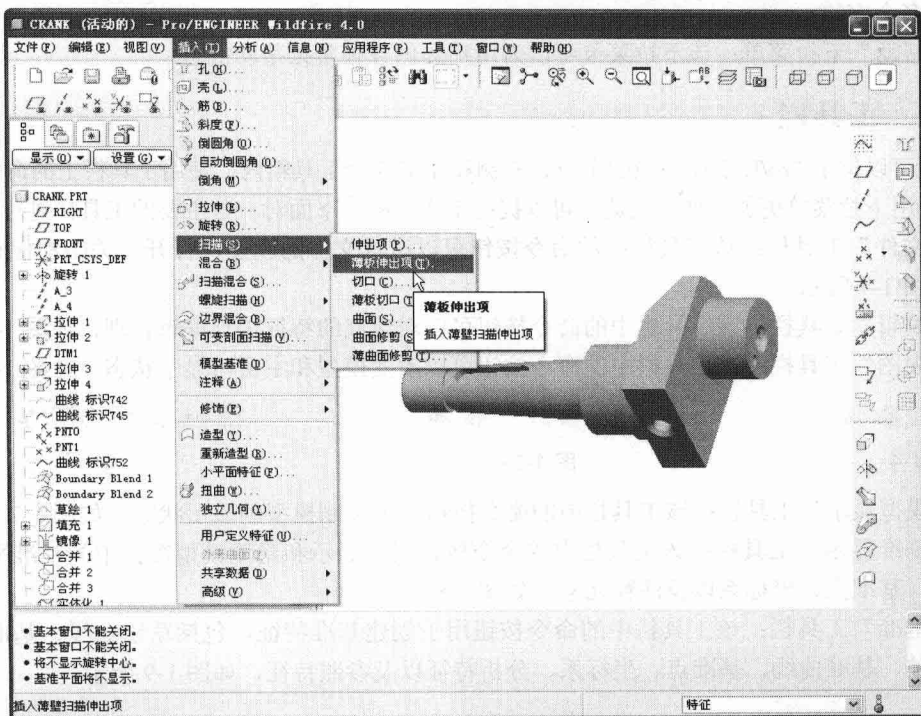


图 1-3

在不同的工作环境中一些下拉菜单有可能会发生变化，这在以后的学习中可以体会到。现将各下拉菜单的作用简单说明如下。

- “文件”下拉菜单：该下拉菜单主要由文件操作命令组成，例如文件的新建、打开、关闭和保存等，用于管理设计文件。
- “编辑”下拉菜单：该下拉菜单主要包括对创建的特征进行编辑管理的命令，用于对特征进行编辑管理。
- “视图”下拉菜单：该下拉菜单主要包括改变模型和主窗口显示状态的命令，用来控制系统和设计模型的显示模式，这些功能基本上不随特征操作的变化而变化。
- “插入”下拉菜单：该下拉菜单汇集了几乎所有的模型特征命令，用于在设计模型中插入所需的单元或特征。
- “分析”下拉菜单：该下拉菜单包括对所建立的草图、工程图和 3D 模型等进行工程分析的命令，用于设计和分析模型，如模型的表面、曲线等。
- “信息”下拉菜单：该下拉菜单用于查阅有关模型设计技术方面的信息，可使用户获得一些

已经建立好的模型关系信息并列出报告。

- “应用程序”下拉菜单：提供了不同的处理模块。通过该下拉菜单用户可以切换标准模块与其他应用模块之间的输入方式，同时可以选择自己所需要的功能，包括标准零件、钣金件的设计、确定扫描刀具、进行模具/铸造件设计等，另外，还可进行 NC 后处理并输出到数控机床上。
- “工具”下拉菜单：用于对 Pro/E 的工作环境进行设置，例如设置快捷键等功能。
- “窗口”下拉菜单：该下拉菜单包含一些对工作窗口进行管理的命令，用于管理 Pro/E 系统下的多个窗口。
- “帮助”下拉菜单：该下拉菜单可以为用户提供各种常见帮助信息。

1.1.2 工具栏

工具栏可以位于 Pro/E 工作环境的上方、右侧和左侧 3 个工具箱内，使用工具栏上的命令按钮执行命令要比使用下拉菜单更加方便、快捷，可以提高工作效率。下面对一些主要的工具栏进行简单介绍。

- “文件”工具栏：该工具栏中的命令按钮可以进行文件的新建、打开、关闭和保存等操作，如图 1-4 所示。
- “编辑”工具栏：该工具栏中的命令按钮可以对建立的特征进行编辑管理，如图 1-5 所示。
- “视图”工具栏：该工具栏中的命令按钮可以改变模型和主窗口显示状态，如图 1-6 所示。



图 1-4



图 1-5



图 1-6

- “模型显示”工具栏：该工具栏中的命令按钮用于控制模型的显示状态，如图 1-7 所示。
- “基准显示”工具栏：该工具栏中的命令按钮用于显示和隐藏模型窗口中的基准平面、基准轴、基准点、坐标系以及注释元素，如图 1-8 所示。
- “基准”工具栏：该工具栏中的命令按钮用于创建基准特征，包括草绘曲线、基准平面、基准轴、基准曲线、基准点、坐标系、分析特征以及参照特征，如图 1-9 所示。



图 1-7



图 1-8

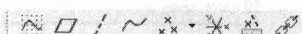


图 1-9

- “基础特征”工具栏：该工具栏的命令按钮用于创建拉伸、旋转、可变剖面扫描、边界混合以及造型特征，如图 1-10 所示。
- “工程特征”工具栏：该工具栏的命令按钮可用于创建孔、壳、筋、拔模、倒圆角以及倒角这一类的工程特征，如图 1-11 所示。
- “编辑工具”工具栏：该工具栏的命令按钮可以用于对现有的特征进行编辑，包括镜像、合并、修剪以及阵列，其中合并和修剪只对曲面特征有用，如图 1-12 所示。



图 1-10



图 1-11



图 1-12

- “草绘器工具”工具栏：该工具栏只有在草绘模式下才会出现，它包含了所有的草图绘制命令按钮，如图 1-13 所示。
- “草绘器”工具栏：该工具栏同样也只能在草绘模式下出现，其中的命令按钮主要用于在绘制草图工程中对模型窗口中的对象进行控制，以便能够更好地绘制草图，如图 1-14 所示。

用户可以按照自己的习惯和意愿,对工具栏的位置以及工具栏中的命令按钮进行设置。如果用户要改变工具栏的位置,可以用鼠标左键按住图 1-15 中箭头所指的部位对工具栏进行拖动,然后拖动到指定的位置后松开鼠标左键即可。



图 1-13



图 1-14

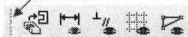


图 1-15

如果要向工具栏中添加命令按钮,可以在任意一个工具栏上单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中执行“命令”命令,开启如图 1-16 所示的“定制”对话框。

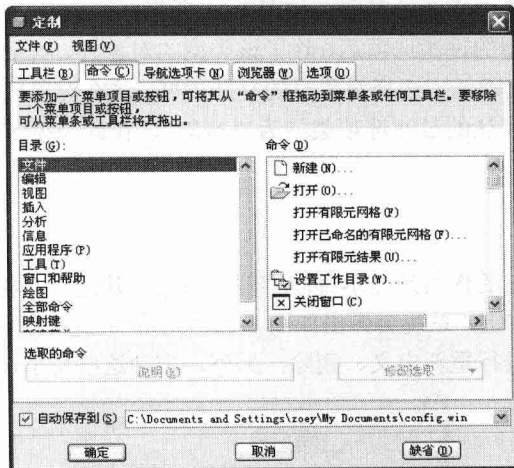


图 1-16

在此对话框中找到想要添加到工具栏中的命令按钮,然后用鼠标左键将其按住并进行拖动,如图 1-17 所示。将其拖动到任意一个工具栏中后松开鼠标左键即可,如图 1-18 所示。

刚刚放置完成的命令按钮有一个外框,这表示该按钮处于编辑状态,此时需要在“定制”对话框中单击“确定”按钮才能最终完成对命令按钮的添加,如图 1-19 所示。

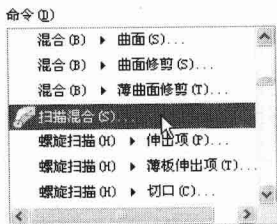


图 1-17

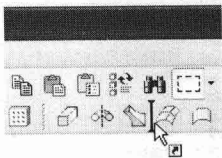


图 1-18

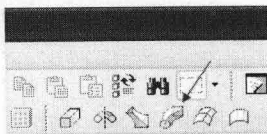


图 1-19

另外,如果要从工具栏中移除某个命令按钮,可以在“定制”对话框开启的情况下,用鼠标左键按住该命令按钮,将其拖离工具栏即可。

1.1.3 消息区

消息区位于窗口底部,它的作用是对当前模型窗口中的操作做出简要的说明和提示。当需要进行数据输入操作时,消息区中会出现一个输入框,用户可以在此输入框中输入数据,如图 1-20 所示。

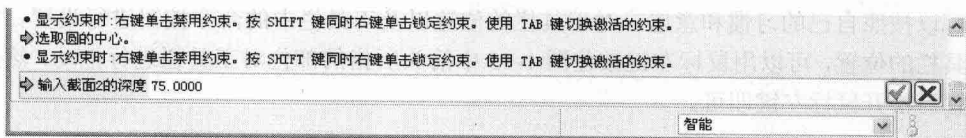


图 1-20

1.1.4 选择过滤器

选择过滤器位于窗口的右下角，它的作用是为用户提供多种类型的过滤选项，从而使用户可以方便、准确地从众多的对象中选中需要的对象，如图 1-21 所示。

当用户在选中了一种类型的过滤选项后，除了该类型的对象外，其他所有的对象都不能被选取，这样就降低了选择对象时的复杂程度，这在对象比较复杂的情况下非常有用。系统默认的过滤选项类型为“智能”，在此类型过滤选项下用户可以选择任意对象。

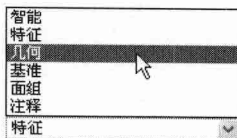


图 1-21

1.1.5 模型树

模型树位于窗口左边，它的作用是显示目前零件模型的创建过程，相当于一个零件模型的特征清单。在特征名称上单击鼠标右键，系统会弹出如图 1-22 所示的快捷菜单，通过执行快捷菜单中的相关命令，用户可以对这些特征进行重新定义、删除，另外，拖动这些特征还可以进行排序。

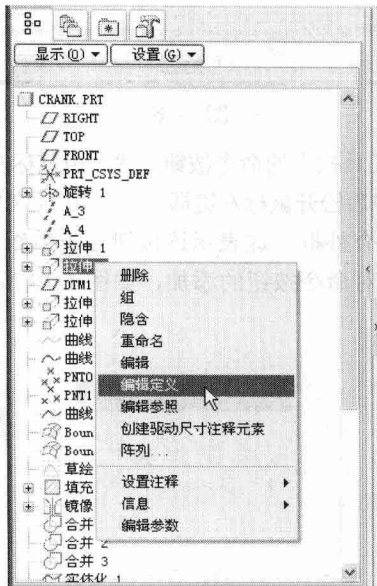


图 1-22

1.2 文件操作

由于 Pro/E 是从 UNIX 平台移植到 Windows 平台上的，所以在文件操作习惯上它和传统的